ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 12 AOUT 1940.

PRÉSIDENCE DE M. GEORGES PERRIER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Président** s'exprime en ces termes :

J'ai le douloureux devoir de faire part à l'Académie du décès de notre Confrère Breton, décédé à Bellevue le vendredi 2 août dans sa soixante-neuvième année.

Jules-Louis Breton, né le 1er avril 1872, à Courrières (Pas-de-Calais), a eu une carrière à la fois politique et scientifique. Député du Cher en mai 1898 à vingt-six ans, et toujours réélu à de fortes majorités, il devint sénateur en 1921. Il fut au Parlement l'auteur ou le rapporteur de nombreuses lois sociales (notamment celle interdisant l'emploi de la céruse dans les travaux de peinture et celle dite *loi Breton* relative aux dommages causés par les maladies professionnelles). Il soutint avec ardeur toutes les mesures propres à relever notre natalité. Titulaire en janvier 1920 du premier *Ministère de l'Hygiène, de l'Assistance et de la Prévoyance sociales*, il porta plus particulièrement son attention sur la santé publique, les familles nombreuses et l'amélioration des logements ouvriers.

Mais, s'il fut très absorbé par les travaux législatifs, il n'abandonna point les études et recherches scientifiques. « Je n'ai d'ailleurs », a-t-il écrit, « jamais cessé de vivre dans mon laboratoire et les trop rares moments que je pouvais y consacrer à des travaux scientifiques furent toujours les meilleurs de ma vie. »

Ces travaux de Jules Breton se répartissent en deux catégories.

Les unes sont des recherches d'ordre électrique (ampoules radio-

graphiques, dynamos, action des ondes sur les limailles, courants de grande fréquence etc.).

Les autres, sur les peintures, ont été inspirés à Jules Breton par le désir de connaître à fond la question quand il fut chargé en 1903 du Rapport parlementaire sur le projet de loi tendant à prohiber l'emploi de la céruse dans les travaux de peinture (étude comparative des peintures à base de plomb et de zinc, nature physique et chimique des différentes peintures, leur pouvoir couvrant, émanations toxiques des peintures fraîches à base de céruse etc.).

Dès le début de la guerre 1914-1918, Jules Breton fut frappé par l'importance considérable que prenaient les réseaux de fil de fer et les tranchées et par les difficultés éprouvées pour venir à bout de ces obstacles à l'aide des moyens couramment pratiqués, mines et artillerie. Au mois de novembre 1914, il envoya au Ministre de la Guerre un premier projet d'engin automobile pour la destruction des réseaux; il obtint d'en faire construire un modèle, expérimenté en janvier 1915. Il modifia ensuite ce modèle et le rendit apte à circuler en tous terrains et à franchir des tranchées par l'utilisation de tracteurs à chenilles. Il reconnut aussi la nécessité de le munir d'un blindage et d'un armement (canon ou mitrailleuses). Le char de combat était né.

Les travaux de Jules Breton dans des domaines si divers le conduisirent naturellement à faire partie dès septembre 1914 de la *Commission supérieure des Inventions intéressant la Défense nationale.* En novembre 1916, il devenait *Sous-Secrétaire d'État des Inventions intéressant la Défense nationale;* puis en avril 1917 tous les Services militaires techniques passèrent sous ses ordres directs, il fut *Sous-Secrétaire d'État des Inventions, des Études et des Expériences techniques.* Après la suppression de ce Sous-Secrétariat d'État en novembre 1917 pour diminuer le nombre des membres du Gouvernement, Jules Breton accepta de diriger encore « en mission non rétribuée » tous les travaux entrepris par cet important organisme. Après l'armistice, il resta toujours « en mission non rétribuée » à la tête de la *Direction des Recherches scientifiques et industrielles et des Inventions,* œuvre de paix substituée à l'œuvre de guerre qu'il avait dirigée. Quand cette Direction fut transformée par la loi du 19 décembre 1922 en *Office national des Recherches scientifiques et industrielles des Inventions,* Jules Breton devint naturellement Directeur de celui-ci. Alors s'ouvrit à Bellevue un vaste domaine à son activité. Entouré de collaborateurs d'élite, il donna aux recherches de toute nature une impulsion féconde.

Il serait trop long de les énumérer ici. Il fut le chef qui conseille et qui dirige. A ce titre ces recherches, même en n'étant point son œuvre personnelle, sont pour lui de beaux titres scientifiques.

On lui doit la création du Salon des Arts ménagers dont les importants bénéfices ont contribué très largement au fonctionnement de l'Office.

Jules Breton conserva ses fonctions de Directeur de l'Office jusqu'à sa mise à la retraite en 1936. Les circonstances de cette retraite, les attaques plus ou moins intéressées dont l'Office avait été l'objet, sa suppression ou plutôt sa transformation sont encore présentes à toutes nos mémoires. Elles ne furent pas sans attrister profondément les dernières années de notre confrère.

Le 29 novembre 1920, l'Académie des Sciences l'avait appelé dans son sein, à titre de Membre libre, succédant à Adolphe Carnot. Ceux de nos Confrères qui appartenaient à l'Académie dans ces temps déjà lointains, se rappellent sans doute les circonstances de cette élection mouvementée. Jules Breton n'avait pas posé sa candidature en temps voulu et la Commission chargée de dresser la liste des candidats ne put y inscrire son nom. Quand cette liste fut présentée à l'Académie, en Comité secret, de nombreux membres demandèrent que le nom de Jules Breton y fût ajouté. Douze académiciens prirent la parole en sa faveur, parmi lesquels le Maréchal Foch, qui rappela le rôle joué par lui dans l'invention des chars de combat. Il fut ajouté à la liste à la presque unanimité de 46 voix sur 48 et élu à la séance suivante.

Hélas, depuis longtemps il n'assistait plus à nos séances. Un mal implacable le clouait dans son fauteuil. Presque entièrement paralysé, n'y voyant plus que d'un œil, c'est par des mouvements de lèvres transmis à d'ingénieux dispositifs qu'il arrivait à participer à toutes les manifestations de notre vie active contemporaine. Il pouvait ainsi ouvrir ou fermer sa fenêtre, téléphoner, exécuter électriquement sur un tableau noir les schémas de ses projets, tourner les pages d'un livre, boire dans un gobelet, amener sa nourriture à portée de sa bouche, regarder à l'aide d'une lunette par la fenêtre de sa villa, etc. Après quarante années d'existence politique et scientifique intense, son cerveau avait conservé toute sa lucidité, mais, privé de l'aide indispensable de ses appareils, son corps n'était plus qu'une masse inerte à la merci de sa secrétaire et de son *ange gardien*. Imaginons-nous ce qu'a été pendant de longues années le martyre d'un Confrère qui a tant fait pour le pays, qui a si courageusement supporté son destin douloureux. Souhaitons de trouver, dans la détresse présente de la France, beaucoup d'hommes comme Jules Breton.

LITHOLOGIE. — *Conclusions de l'étude des laves des volcans situés au Sud de l'Équateur, dans la bordure de la zone circumpacifique.* Note (1) de M. **Alfred Lacroix.**

Les paramètres magmatiques des laves émises par les volcans du Sud de l'Équateur, se trouvant dans la bordure de la zone circumpacifique, donnés dans une Note précédente (2), joints à l'étude minéralogique de ces roches, conduisent à des conclusions, ainsi condensées :

Ces laves possèdent les caractéristiques de celles des autres parties de la zone circumpacifique, c'est-à-dire des laves *dacito-andésitiques*, à silice libre potentielle; elles sont associées à des basaltes, eux-mêmes pourvus souvent de silice en excès. Quelques types exceptionnels sont à y ajouter qui renferment aussi de la silice libre. C'est par ces propriétés que s'affirme surtout le contraste de cet ensemble avec celui des laves intrapacifiques :

Partout où les observations ont permis d'effleurer la question de la succession des épanchements volcaniques, on a constaté que l'émission de cette série dacito-andésitique a précédé des basaltes (3) ou a alterné avec ceux-ci.

A l'exception du volcan Benbow (Tanna) l'épanchement dont la lave actuelle est une *andésite*, et du volcan sous-marin Falcon (Tonga), aux manifestations explosives, qui projette un *dacitoïde*, tous les volcans éteints à *appareil conservé*, et ceux actuellement actifs, sont de nature basaltique.

La grande majorité des laves dacito-andésitiques ont des pyroxènes (augite ou pigeonite, accompagnées ou non d'hypersthène) pour barylites, mais il existe aussi un type amphibolique; le plus souvent sa hornblende (phénocristaux et microlites) n'est pas résorbée, ce qui montre que la roche constitue surtout des dômes ou des dykes; il semble qu'elle provient toujours de mises en place anciennes.

Je n'ai observé la silice libre exprimée à l'état de quartz que dans une roche microgrenue, véritable *dacite* amphibolique; partout ailleurs cette silice reste à l'état potentiel et par suite les autres roches sont des *dacitoïdes;* la tridymite n'a été observée que dans quelques échantillons.

---

(1) Séance du 22 juillet 1940.

(2) *Comptes rendus,* 211, 1940, p. 37.

(3) La plupart des roches considérées par Sir Douglas Mawson comme les plus anciennes (antemiocènes ou miocènes) sont généralement fort altérées (épidote, chlorite, ouralite, quartz, etc), aussi elles ont été seulement étudiées micrographiquement et n'ont pas été analysées, sauf quelques exceptions.

La structure de ces dacitoïdes est en général hyalopilitique ou pilotaxitique, mais, à Epi, ont été rencontrées des intrusions de même composition chimique qui ont une structure doléritique, leur pyroxène est une *pigeonite*.

Dans la même île et à Tanna, des tufs pyroclastiques renferment de gros blocs de diverses roches grenues et notamment de types oligoclasiques et pyroxéniques, à structure intersertale, riches en quartz et en *micropegmatite* d'orthose et de quartz; peut-être ont-ils la même origine que la roche précédente et ont-ils été arrachés par des explosions à des gisements plus ou moins rapprochés de la surface et appartenant à la série tertiaire de composition chimique voisine. Dans ce cas, ils seraient les homologues des blocs de microtinites que j'ai recueillis jadis en abondance dans les tufs dacitiques de l'île Phira à Santorin ([4]). Une autre hypothèse consisterait à les considérer comme d'âge plus ancien et comme faisant partie du substratum de ces îles.

Les *andésites* ont la même composition minéralogique qualitative que les dacitoïdes, toutes renfermant de la silice libre potentielle, mais en moindre quantité; elles ne paraissent pas comporter de types amphiboliques.

Une mention spéciale est à indiquer pour la lave rejetée actuellement par le Benbow; l'activité continue de ce volcan est très voisine du type *hawaïen*, dynamisme exceptionnel pour un volcan andésitique; son magma est riche en assez gros phénocristaux de plagioclases, noyés dans un verre très fluide, donnant des fils d'*obsidienne capillaire* et des bombes en *bouse de vache*, boursoufflées par de volumineuses et nombreuses bulles gazeuses.

La plupart de ces andésites sont soit andésiniques, soit labradoriques, à deux exceptions près; l'une est de nature *oligoclasique* (bloc dans un tuf de Tanna); l'autre, *bytownitique* (d'après une analyse de Sir Douglas Mawson), provient de l'île Mau.

Enfin tous les termes de la série dacito-andésitique sont caractérisés par la structure zonée de leurs plagioclases. Le centre des cristaux est riche en pourcentage d'anorthite, il est entouré par des zones de moins en moins calciques, néanmoins le *plagioclase moyen*, calculé, reste d'ordinaire plus labradorique qu'andésinique, quelle que soit la teneur en silice libre de l'ensemble de la roche.

Dans toutes ces propriétés se reconnaissent les caractéristiques de la série

---

([4]) *Comptes rendus*, 130, 1900, p. 346.

dacito-andésitique de la ceinture circumpacifique, à laquelle se rattachent les Antilles.

Les *basaltes* ne sont pas aussi spécifiques que les roches précédentes quand ils existent seuls, ce qui est rarement le cas ici, aussi ne manquent-ils pas d'intérêt du point de vue auquel je me place. Sur 20 échantillons analysés, dont les plagioclases sont toujours zonés, la moitié appartient à des *basaltes* α. A Futuna, la silice libre atteint la limite des *sakalavites :* les trois analyses (2, 3 et 6) de ma précédente Note montrent le passage de cette sakalavite à un basalte pauvre en silice libre. De cette composition, il résulte que l'olivine, parfois assez abondante, est *entièrement réactionnelle*, ce qui explique pourquoi ses cristaux sont généralement dépourvus de formes géométriques et parfois cerclés de grains de pigeonite.

A une unité près, ces basaltes ont une teneur en barylites (Σ_b) inférieure à 50 %, et beaucoup établissent un passage aux dacitoïdes. On ne peut donc les en séparer génétiquement. Tous sont labradoriques.

La seconde moitié consiste en *basaltes* β. Cinq ont leur silice saturée par rapport aux oxydes bivalents; les cinq autres ont un léger déficit de silice par rapport aux alcalis : dans un seul cas, la teneur en néphéline virtuelle atteint 4,75 %, et influe sur le paramètre $q = 5$ (6). Cette roche, d'ailleurs, n'est pas un véritable basalte, mais une forme holocristalline doléritique conduisant à une *luscladite;* elle a été recueillie à l'état de bloc à Tanna.

Deux seulement de ces basaltes β sont andésiniques, les autres sont labradoriques. Les deux roches qui, par leur teneur en barylites, paraissent se rapprocher des andésites, s'en éloignent par l'absence de silice libre caractéristique des andésites α décrites plus haut.

Il faut noter que ces basaltes sont pour la plupart relativement pauvres en barylites; on ne rencontre parmi eux ni ces *ankaramites* typiques ni ces *océanites* si abondantes parmi les laves de la zone intrapacifique.

En terminant, j'appellerai l'attention sur le *rhyolitoïde* à *plagioclases*, de Vaté, très vitreux (ponce et perlite, etc.), dépourvu d'orthose exprimée; certains échantillons sont exceptionnellement riches en *tridymite*, dont l'accumulation globulaire de lamelles donne à la roche un aspect oolithique.

Un seul échantillon de *trachyte* a été trouvé dans un tuf de Tanna.

PHYSIQUE MOLÉCULAIRE. — *Les lames minces hydrophiles.*
Note de M. **Henri Devaux.**

J'ai montré ([1]) que l'étude de la mouillabilité de la surface du mercure par la formation d'une buée permet de constater, sur ce métal liquide, l'existence de souillures ou de lames minces quelconques.

Cette méthode, irréalisable pour les lames minces formées sur l'eau, s'applique avantageusement au contraire pour les souillures existant non seulement sur le mercure mais aussi sur toutes les surfaces solides polies, particulièrement le verre ([2]) et les métaux.

J'ai fait remarquer du reste que la mouillabilité n'est pas un phénomène de même ordre que la tension superficielle ou la cohésion latérale, c'est une manifestation d'attraction perpendiculaire à la surface, un phénomène d'adhérence se réalisant même avec des souillures monomoléculaires *discontinues*, comme ceci a lieu aussi avec la résistance au frottement ([3]) et encore plus directement par la diminution de la volatilité ([4]) ou de la solubilité (teintures).

Au point de vue de la mouillabilité qu'elles confèrent, les substances peuvent être classées en substances hydrophiles et en substances hydrophobes, les premières rendant les surfaces mouillables par l'eau, les secondes les rendant non mouillables. Ayant publié des études spéciales ([1]) sur ces dernières, je dois maintenant parler des revêtements hydrophiles.

Les substances capables de s'étendre sur le mercure et de manifester de l'hydrophilie sont nombreuses. Elles comprennent la plupart des sels, des acides et des bases, les sucres, la dextrine, les gommes etc.

La plupart sont solubles dans l'eau, mais quelques substances solubles sont hydrophobes en lames superficielles. Tels sont l'iodure de mercure, le savon par exemple parmi les sels; tels sont aussi le phénol, le camphre parmi les substances organiques. Le cas bien connu des savons permet de penser qu'il s'agit alors de molécules douées d'une hétéropolarité très forte.

Pour faire cette étude, on serait donc porté à employer des solutions

---

([1]) *Comptes rendus,* 205, 1937, p. 1343; *Bull. Soc. franç. de Physique*, n° 421, 3 juin 1938, p. 103 S.

([2]) *Bull. Soc. franç. de Physique*, n° 182, 1923, p. 184 S; *Journal de Physique*, 6e série, 1923, p. 293.

([3]) *Bull. Soc. franç. de Physique*, n° 203, 1924, p. 84 S.

([4]) *Bull. Soc. franç. de Physique*, n° 290, 1930, p. 52 S.

aqueuses, car elles s'étendent très facilement sur le mercure; puis l'eau s'évapore laissant la substance étendue à tel degré de dilution que l'on désire. Mais une perturbation spéciale survient alors, c'est l'altération que subit la surface du mercure sous l'influence de l'eau des solutions aqueuses. Une lame mince d'eau distillée, évaporée sur le mercure, laisse celui-ci hydrophile, faisant disparaître ainsi l'hydrophobie normale que possède une surface neuve de mercure ([5]). La même chose a lieu avec les solutions diluées, de sorte que l'hydrophilie, finalement observée, est causée en partie par la couche mercurielle altérée.

Pour supprimer ce trouble, il convient dès lors, dans l'étude de la mouillabilité, d'éviter le plus possible la présence de l'eau pendant la formation de la lame, ce que l'on réalise facilement en employant la substance soit à l'état de solution très concentrée, soit même à l'état de grains de poussière déposés directement sur le mercure et sur lesquels on envoie de la vapeur d'eau saturante. Ces deux procédés, employés pour le sucre, ont donné les résultats suivants :

Essais sur le sucre. — 1° Une très petite gouttelette de sirop de sucre, c'est-à-dire d'une solution de sucre très concentrée, déposée sur une surface de mercure fraîchement renouvelée, s'étend brusquement en une belle nappe uniforme absolument invisible. Si la gouttelette est suffisamment petite, l'extension s'arrête brusquement, montrant une lame circulaire rigoureusement limitée. A ce stade, on peut affirmer qu'il existe une équilibration parfaite des tensions tangentielles, celle de la région libre et celle de la région sucrée. Rien ne les distingue à ce point de vue.

Mais il n'en est pas de même dans le sens normal à la surface. On le constate facilement en envoyant de la vapeur d'eau saturante avec la bouche. On voit aussitôt que le mercure libre se couvre d'une buée sombre, tandis que le mercure garni de sucre reste brillant. C'est que la surface de mercure libre, fraîchement formée, se mouille mal, elle se couvre de fines gouttelettes, tandis que le mercure garni d'une pellicule de sucre attire l'eau et la retient en une pellicule continue transparente. La grande affinité du sucre pour l'eau se maintient donc encore jusque dans les couches les plus minces qu'il soit possible de réaliser, ce qui établit une liaison directe entre la mouillabilité et la solubilité.

Des mesures spéciales ont du reste montré que, dans cette lame étendue

---

([5]) *Proc. Verb. de la Soc. des Sc. phys. et nat. de Bordeaux*, 1926-1927, p. 152 à 157.

au maximum, les molécules sont distantes les unes des autres, elles sont séparées par des intervalles avoisinant un diamètre moléculaire. Il est à noter aussi que la lame se dilate quand elle reçoit de la vapeur d'eau et se contracte (incomplètement) quand l'eau reçue s'évapore.

La lame ainsi produite (en partant d'une solution concentrée) est parfaitement fluide et elle le reste encore quand on réduit sa surface à un dixième de sa valeur. Le sucre est donc en surfusion dans la lame; mais il ne cristallise pas, même à la longue, bien qu'elle ait perdu la très petite quantité d'eau qui entrait dans sa constitution originelle. Elle reste en même temps très hydrophile.

2° Au lieu d'opérer avec une solution concentrée de sucre, on peut répandre sur le mercure propre et talqué quelques grains très fins de sucre en poussière. A sec, ces grains n'écartent pas le talc. Mais dès qu'on envoie de la vapeur d'eau, ce qui les dissout en partie, chacun d'eux émet un petit cercle qui grandit progressivement et au centre duquel le grain s'agite faiblement. Pour rendre l'expérience plus frappante, on peut, auparavant, déposer sur le mercure une trace d'huile ou de sebum insuffisante pour garnir la totalité de la surface, puis, au milieu de la lame grasse produite, quelques granules de sucre. Dès qu'on envoie de la vapeur d'eau avec la bouche, une buée blanche très visible révèle la couche grasse, et au milieu d'elle chaque grain de sucre donne un cercle noir tranchant vivement sur la buée qui l'environne. On a, dans ce cas, simultanément, la révélation d'une lame hydrophobe et d'une lame hydrophile, l'une et l'autre à l'état de surextension.

Cette jolie expérience réussit aussi avec les autres sucres (glucose, lévulose etc.), les gommes (gomme arabique, gomme adragante) et des sels variés. Parmi ces derniers, le sulfate mercurique, le chlorure de magnésium, le bromure et l'iodure de potassium et de sodium, le nitrate d'alumine etc., donnent, même à sec, un voile d'écartement du talc sur le mercure, sans doute en absorbant de la vapeur d'eau par hygroscopicité.

Conclusions. — Mes Notes antérieures, relatives aux modifications de la mouillabilité des surfaces solides ou liquides, se rapportaient à la *diminution de la mouillabilité* par des couches monomoléculaires. La Note actuelle se rapporte à l'*augmentation de la mouillabilité* par des substances variées. L'ensemble de ces Notes montre que, *dans tous les cas, il suffit d'une couche distendue au maximum, c'est-à-dire où les molécules n'agissent plus sur la tension superficielle, pour modifier la mouillabilité dans le sens négatif ou dans le sens positif.* Ce fait tient, comme nous le disions au début, à ce

que la mouillabilité est un phénomène d'adhérence, analogue à l'adsorption, et se manifestant encore avec puissance alors que les souillures sont en trop faibles proportions pour agir sur la tension superficielle.

M. Henri Perrier de la Bâthie offre à l'Académie le premier des tomes consacrés aux *Orchidées dans la Flore de Madagascar* (*Plantes vasculaires*), publiée sous les auspices du Gouvernement général de Madagascar et la direction de H. Humbert, professeur au Muséum d'Histoire naturelle.

Cette intéressante famille est la plus importante de la Grande Ile : elle ne comporte pas moins de 750 espèces. Le tome II de cet important Ouvrage est actuellement à l'impression à Tananarive.

CORRESPONDANCE.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Topologies faibles dans les espaces vectoriels.* Note de M. Jean Dieudonné.

1. Divers résultats sur les équations linéaires dans les espaces normés [1], ou dans les espaces vectoriels topologiques non normés, dont les éléments sont des *suites de nombres* [2], se rattachent en réalité à la conception plus générale de *dualité faible;* c'est ce que je me propose de faire voir dans cette Note, pour le second cas. Les résultats de cette théorie générale permettent d'ailleurs de compléter les théorèmes précités de M. Banach sur les équations linéaires dans les espaces normés [3].

2. Soient E, E′ deux espaces vectoriels par rapport au corps **C** des nombres complexes (non munis nécessairement de topologies); supposons donnée une *fonction bilinéaire* $B(x, x')$, définie dans $E \times E'$, à valeurs

---

(1) S. Banach, *Opérations linéaires*, chap. X, p. 145-150 (Warszawa, 1932); F. Hausdorff, *Journ. de Crelle*, 167, 1932, p. 294-311.

(2) Voir G. Köthe, *Math. Ann.*, 116, 1939, p. 719-732, et plusieurs mémoires antérieurs de cet auteur et de O. Töplitz (bibliographie dans le Mémoire cité).

(3) Les notations et la terminologie topologiques utilisées dans cette Note sont celles des *Éléments* de N. Bourbaki (*Act. scient. et ind.*, nos 846 et 858, Paris, 1940); la théorie exposée ci-après a d'ailleurs son origine dans une Note de cet auteur (*Comptes rendus*, 206, 1938, p. 1701-1704). Les démonstrations seront publiées ultérieurement.

complexes, et telle que : 1° si $B(x, x') = 0$ quel que soit x dans E, $x' = 0$; 2° si $B(x, x') = 0$ quel que soit x' dans E', $x = 0$. Soient x'_i ($i = 1, 2, \ldots, n$) un nombre fini de points quelconques de E', et $V(x'_1, x'_2, \ldots, x'_n)$ l'ensemble des points x de E tels que $|B(x, x'_i)| \leq 1$ pour $i = 1, 2, \ldots, n$; lorsque n et les x'_i sont pris arbitrairement, les V constituent un *système fondamental de voisinages de l'origine* O *de* E dans une topologie d'espace *localement convexe* ([1]) *séparé*, qu'on désignera par $\sigma(E, E')$, et qu'on appelle topologie *faible* définie par E' sur E. On définit symétriquement la topologie faible $\sigma(E', E)$; ces deux topologies sont dites en *dualité faible*.

3. Le cas particulier le plus important est celui où E est déjà muni d'une topologie $\mathcal{T}$ d'espace *localement convexe séparé*, et où E' est l'ensemble des *formes linéaires continues* sur E (au sens de la topologie $\mathcal{T}$), $B(x, x')$ étant ici la fonction $x'(x)$; E', non muni d'une topologie, est dit *dual* de E (E étant considéré comme espace topologique de topologie $\mathcal{T}$); E', muni de la topologie $\sigma(E', E)$, est dit *dual faible* de l'espace E. Les topologies $\sigma(E, E')$ et $\sigma(E', E)$ sont dites *associées* à $\mathcal{T}$; $\sigma(E, E')$ est *moins fine* que $\mathcal{T}$; toutefois, tout ensemble *convexe* dans E (en particulier toute *variété linéaire*), qui est *fermé* pour la topologie $\mathcal{T}$, est encore *fermé* pour $\sigma(E, E')$.

Si A est un sous-espace vectoriel *partout dense* dans E, le dual de A peut être *identifié* à E' en tant qu'espace vectoriel non topologique; mais la structure $\sigma(E', A)$ est *distincte* de $\sigma(E', E)$ si $A \neq E$, comme il résulte du théorème 1 ci-dessous.

4. Revenons au cas général envisagé au n° 2.

Théorème 1. — *Toute forme linéaire continue dans* E, *muni de la topologie* $\sigma(E, E')$, *est identique à une fonction* $B(x, x'_0)$, *où* x'_0 *est un point de* E'; *et réciproquement, une telle fonction est continue dans* E.

Si E est un espace localement convexe séparé de topologie $\mathcal{T}$, E' son dual, toute forme linéaire continue dans E pour la topologie $\sigma(E, E')$ est continue pour la topologie $\mathcal{T}$, et réciproquement. Il en résulte que, si A est un sous-espace vectoriel de E, le *dual* de A est le *même*, qu'on munisse A de la topologie induite par $\mathcal{T}$ ou de celle induite par $\sigma(E, E')$. De même, si A est *fermé*, le *dual* de l'espace quotient E/A est le *même*, qu'on munisse cet

---

([1]) Cf. J. von Neumann, *Trans. Amer. Math. Soc.*, 37, 1935, p. 1. Toutefois nous ne supposons pas remplie la condition de *dénombrabilité* qui figure dans la définition de M. von Neumann, et qui est superflue pour notre objet.

espace de la topologie quotient de $\mathcal{T}$ par A ou de la topologie quotient de $\sigma(E, E')$ par A.

5. Un point x de E et un point x' de E' sont dits *orthogonaux* si $B(x, x') = 0$. On désigne par $M^\star$ l'ensemble des éléments x' de E' orthogonaux à tous les éléments x d'une partie M de E; définition analogue pour une partie de E'.

THÉORÈME 2. — $M^\star$ *est un sous-espace vectoriel fermé dans* E' [pour $\sigma(E', E)$]; $M^{\star\star}$ *est le sous-espace vectoriel fermé engendré par* M.

6. Soit A un sous-espace vectoriel de E, muni de la topologie *induite* par $\sigma(E, E')$; c'est un espace localement convexe séparé; soit A' son dual. A' est aussi le dual de l'*adhérence* $\overline{A}$ de A dans E.

THÉORÈME 3. — *La topologie* $\sigma(A, A')$ *est identique à la topologie induite sur* A *par* $\sigma(E, E')$. *La topologie* $\sigma(A', \overline{A})$ *est isomorphe à la topologie quotient par* $A^\star$ *de la topologie* $\sigma(E', E)$.

Il en résulte que, si A est *fermé*, le dual faible F' de l'espace quotient $E/A = F$, est isomorphe au sous-espace $A^\star$ de E', et la topologie quotient sur F est identique à $\sigma(F, F')$.

7. Considérons maintenant deux couples E, E' et F, F' respectivement en *dualité faible* par des fonctions bilinéaires $B(x, x')$, $C(y, y')$ satisfaisant aux conditions du n° 2. Une application linéaire u de E dans F est dite *faiblement continue* si elle est continue pour les topologies $\sigma(E, E')$ et $\sigma(F, F')$.

THÉORÈME 4. — *Pour que u soit faiblement continue, il faut et il suffit que pour tout* y'_0 *de* F', $C[u(x), y'_0]$ *soit une forme linéaire continue dans* E.

Il existe alors un x'_0 et un seul de E' tel que $C[u(x), y'_0] = B(x, x'_0)$. On pose $x'_0 = u'(y'_0)$; u' est une application linéaire *continue* de F' dans E', qu'on appelle la *transposée* de u. La transposée de u' est de nouveau u.

Il est immédiat que $[u(E)]^\star = G$ n'est autre que $u'^{-1}(O)$, d'où $\overline{u(E)} = G^\star$.

THÉORÈME 5. — *Pour que* u' *soit un homomorphisme* (5) *de* F' *dans* E', *il faut et il suffit que* $u(E)$ *soit fermé dans* F [*pour* $\sigma(F, F')$].

---

(5) Pour la définition d'un *homomorphisme* d'un groupe topologique dans un autre, voir A. WEIL, *Act. Scient. et Ind.*, n° 863, Paris, 1940, p. 11; ou encore H. FREUDENTHAL, *Ann. of Math.*, 37, 1936, p. 46-56, où ce que nous appelons *homomorphisme* est appelé *homomorphisme conservant les domaines* (gebietstreu).

Corollaire (⁶). — *Pour que l'équation* $y_0 = u(x)$ *ait une solution quel que soit* $y_0 \in F$, *il faut et il suffit que* u' *soit un isomorphisme de* F' *dans* E'; *pour que cette solution soit unique, il faut et il suffit en outre que* $\overline{u'(F')} = E'$.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Distribution des nombres naturels en progressions géométriques n'ayant aucun terme commun. Applications.* Note [1] de M. **O. Marcus**, présentée par M. Henri Villat.

Le nombre 1 étant mis à part, nous nous proposons dans ce qui suit de distinguer parmi les entiers positifs 2, 3, ..., n, ... ceux qui sont une puissance de quelque autre entier de ceux qui ne sont une puissance d'aucun autre entier, cette première classification permettant de distribuer tous ces entiers en une infinité de progressions géométriques, constituant autant de classes distinctes. Divers exemples montreront l'intérêt de notre classification en Arithmétique et en Théorie des Fonctions.

Soit $n > 1$ un entier naturel, supposé décomposé en facteurs premiers :

$$n = p_1^{\alpha_1} p_2^{\alpha_2} \ldots p_\nu^{\alpha_\nu}.$$

Désignons par δ le p. g. c. d. des α et posons

$$n' = n^{\frac{1}{\delta}} = p_1^{\frac{\alpha_1}{\delta}} p^{\frac{\alpha_2}{\delta}} \ldots p_\nu^{\frac{\alpha_\nu}{\delta}}.$$

On sait que les α/δ sont des entiers premiers entre eux et, par suite, l'entier n' n'est une puissance d'aucun autre entier.

Définition. — Le nombre n sera dit une *base* ou une *puissance* suivant que $\delta = 1$ ou $\delta > 1$.

Pour abréger, nous dirons que *le nombre n a pour base le nombre* (*naturel*) $n' = n^{1/\delta}$, et qu'*il est du degré* δ. Notons que, tout comme la suite des nombres premiers, qui en forme un sous-ensemble, l'ensemble des bases est infini; il est d'ailleurs évidemment dénombrable.

Nous désignerons désormais une base quelconque par la notation b et nous numéroterons par un indice les éléments de la suite des bases *rangées par ordre de grandeur* : $b_1 (= 2)$, b_2, ..., b_h, ...

(⁶) Cf. F. Hausdorff, *loc. cit.* On peut donner un critère de résolution de $y_0 = u(x)$ pour *un* y_0 déterminé, analogue à un critère de Köthe (*loc. cit.*); son énoncé précis est trop long pour être reproduit ici.

(¹) **Séance du** 29 juillet 1940.

Théorème. — *Il existe une correspondance biunivoque entre tout entier $n > 1$ et le système de deux entiers (h, k), où h est le numéro de la base, et k le degré de n.*

En effet 1° la décomposition d'un nombre en facteurs premiers étant unique, au nombre $n = p_1^{\alpha_1} p_2^{\alpha_2} \ldots p_\nu^{\alpha_\nu}$ correspond un et un seul entier $k (= \delta)$ p. g. c. d. des α et un entier unique, h, numéro de $b_h = n^{1/k}$, la base de n; 2° étant donnés le numéro h de sa base et son degré k, le nombre n sera déterminé par l'égalité

$$n = (b_h)^k = b_h^k.$$

Ce théorème permet de réaliser la classification annoncée. En effet, la réunion des progressions géométriques illimitées

$$\because b_h : b_h^2 : \ldots : b_h^k : \ldots \qquad (h = 1, 2, \ldots),$$

adjonction faite de l'unité, prise isolément, renferme tous les nombres naturels, chacun de ces nombres autre que 1 faisant partie d'une progression et d'une seule.

Applications. — *a.* Observons qu'un terme b_h^k de nos progressions ne peut être à la fois puissance $p^{\text{ième}}$ et puissance $q^{\text{ième}}$ d'entiers naturels, que si k est un multiple commun de p et de q, condition d'ailleurs suffisante.

Par suite, si l'on dispose ces progressions en un tableau à double entrée, dans lequel h sera le numéro des lignes, et k celui des colonnes, on verra aisément qu'en effaçant les colonnes de rang impair, on aura un tableau (je ne dis pas une Table) des carrés des nombres 2, 3, 4, ...; de même, en effaçant les 1re et 2e colonnes, les 4e et 5e colonnes etc., on formera un tableau des cubes. On pourra procéder d'une manière analogue pour obtenir un tableau des puissances d'ordre quelconque.

b. Le théorème précédent met en évidence une correspondance typique d'où résulte l'égalité des puissances de l'ensemble des nombres naturels et de l'ensemble des nombres rationnels.

c. La célèbre série de Riemann

$$\zeta(s) = \sum_n \frac{1}{n^s},$$

par un groupement convenable de ses termes, peut s'écrire sous la forme toute différente

$$\zeta(s) = 1 + \sum_b \frac{1}{n^s - 1};$$

où les notations $\sum\limits_n$ ou $\sum\limits_b$ indiquent que la sommation $\sum$ doit s'étendre à toutes les valeurs entières de n, ou *aux bases seules*.

d. En appliquant notre classification aux exposants de la série de Taylor particulière

$$\frac{1}{1-z} = 1 + z + \ldots = 1 + \sum_n z^n,$$

nous pourrons l'écrire

$$\frac{1}{1-z} = 1 + z + \sum_n \varphi_n(z),$$

en prenant $|z| < 1$, et posant

$$\varphi_n(z) = z^{b_n} + z^{b_n^2} + \ldots + z^{b_n^m} + \ldots.$$

Or on sait que chacune de ces séries $\varphi_n(z)$ admet le cercle de convergence $|z| = 1$ comme coupure essentielle !

Il serait intéressant de rechercher par quel processus l'addition de l'ensemble de ces fonctions $\varphi_n(z)$ compense les singularités essentielles.

Des considérations analogues peuvent d'ailleurs s'appliquer à la série de Taylor la plus générale, avec un rayon de convergence $R > 0$:

$$f(z) = a_0 + a_1 z + \ldots = a_0 + \sum_n a_n z^n,$$

laquelle, par l'application de l'intégrale de Cauchy

$$f(z) = \sum \frac{1}{2\pi i} \int_{(C)} \frac{f(t)\,dt}{t-z},$$

pourra, d'après ce qui précède, se mettre sous la forme

$$f(z) = a_0 + a_1 z + \sum_n \psi_n(z),$$

en posant

$$\psi_n(z) = a_{b_n} z^{b_n} + a_{b_n^2} z_{b_n^2} + \ldots = \frac{1}{2\pi i} \int_{(C)} \frac{f(t)}{t} \varphi_n\left(\frac{z}{t}\right) dt.$$

ÉLECTROCHIMIE. — *Influence des électrolytes sur la tension superficielle des solutions de lécithine.* Note de M. **Augustin Boutaric** et de M[lle] **Paulette Berthier.**

Neuschloss [1] a signalé que l'addition des sels les plus divers a pour effet d'élever la tension superficielle des solutions de lécithine, la tension passant par un maximum pour une concentration du sel d'autant plus faible que la valence du cathion est plus grande. Ces résultats, obtenus à partir de mesures dynamiques de la tension superficielle, sont en désaccord avec les conceptions de Dubrisay [2], d'après lesquelles la présence d'électrolyte diminue la solubilité de nombreuses substances organiques de masse moléculaire élevée, augmente l'adsorption de ces substances, et, par suite, réduit la tension superficielle de leurs solutions. Les résultats d'expériences antérieures sur les tensions superficielles des solutions de saponine [3], de bile [4], de savons [5] étant en plein accord avec les prévisions qu'on peut tirer de la théorie de Dubrisay, il nous a paru intéressant de rechercher si les solutions de lécithine se comportent vraiment d'une manière différente à l'égard des électrolytes.

Nos expériences ont porté sur des lécithines de provenances diverses (Poulenc, Merck) dont les solutions aqueuses étaient obtenues soit comme le faisait Neuschloss par dilution d'une solution éthérée, soit directement par mise en contact de la lécithine avec l'eau. Toutes les solutions ont été préparées à 0° et conservées à la même température afin d'éviter leur altération; les tensions superficielles ont été mesurées par la méthode d'arrachement au moyen du tensiomètre de Lecomte du Noüy.

Le tableau ci-contre donne, pour des milieux solvants constitués par des solutions salines de diverses concentrations : 1° la tension superficielle γ_0 de ces milieux; 2° les abaissements $\gamma_0 - \gamma$ de la tension superficielle relevés à 2 min., 15 min., 30 min., 1 h. pour une concentration en lécithine de 5g par litre.

---

(1) *Pflüger's Arch.*, **181**, 1920, p. 17; **187**, 1921, p. 136 et *Koll. Zeitsch.*, **27**, 1920, p. 292.

(2) *Études de chimie capillaire* (*Congrès des Sociétés savantes*, Rouen, 1926).

(3) A. Boutaric et P. Berthier, *Bull. Soc. chim. France*, 5e série, **6**, 1939, p. 804.

(4) A. Boutaric, P. Berthier et M. Roy, *Bull. Soc. chim. biolog.*, **21**, 1939, p. 1050.

(5) J. Powney, *Trans. Farad. Soc.*, **31**, 1935, p. 1510; Long, Natting et Harkins, *J. Am. Chem. Soc.*, **59**, 1937, p. 2197.

Solvant.	γ_0.	$\gamma_0 - \gamma$ au bout de 2 min.	15 min.	30 min.	1 h.
Eau	73,4	27,4	30,9	32,8	36,2
ClNa 1.10⁻³N	73,4	26,6	29,5	30,8	35,5
5. »	73,4	29,2	31,9	34,7	35,7
10. »	73,5	33,7	34,5	36,5	36,2
100. »	74,2	39,0	37,9	36,3	36,3
Cl^2Ba 4. »	73,4	31,0	33,4	36,1	36,1
40. »	73,8	40,1	36,5	36,5	36,5
Cl^3Al 1.10⁻⁴N	73,4	30,8	31,7	34,0	35,6
10. »	»	42,4	36,5	38,7	38,7
Cl^4Th 1.10⁻⁴N	»	28,0	28,6	28,8	30,8
2,5. »	»	29,0	29,5	32,2	32,3

Dans presque tous les cas la présence de sel a pour effet d'accroître l'écart $\gamma_0 - \gamma$ entre la tension superficielle du milieu solvant et celle du même milieu additionné de lécithine; l'augmentation, variable avec la teneur et la nature du sel, est la plus forte pour les mesures faites peu après la formation de la couche superficielle et va en s'atténuant en fonction du temps; les valeurs de $\gamma_0 - \gamma$ au bout d'une heure, sont à peu près indépendantes de la présence des sels sauf pour Cl^4Th.

Les résultats ci-dessus se rapportent à des solutions de lécithine préparées à partir de solutions éthérées. Les solutions obtenues par contact direct de la lécithine et de l'eau ont fourni des résultats analogues. Les mesures stalagmométriques indiquent également que la présence d'électrolytes entraîne une légère diminution de la tension superficielle.

Ces résultats, en opposition complète avec ceux de Neuschloss, montrent que les solutions de lécithine se comportent, relativement à l'influence des électrolytes sur la tension superficielle, comme les solutions de nombreuses substances à masse moléculaire élevée.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Hydrogénation systématique d'une essence naturelle (essence de Shiu).* Note de M. **Léon Palfray**, présentée par M. Marcel Delépine.

Déjà en 1935 nous avons mis en évidence l'importance des modifications produites, dans un certain nombre d'essences naturelles, par l'hydrogénation catalytique [1].

---

[1] L. Palfray et S. Sabetay, *Hydrogénation catalytique des huiles essentielles* (*XVe Congrès de Chimie industrielle de Bruxelles*, 1935. Numéro spécial de *Chimie et Industrie*, p. 762).

Dans les essais de cette époque, qui étaient ceux d'une exploration préliminaire, nous élevions la température jusqu'au point où il ne se manifestait plus d'absorption d'hydrogène, toutes les liaisons incomplètes étant saturées.

Grâce à l'enregistrement simultané de la température et de la pression, nous pouvons maintenant observer la vitesse d'hydrogénation correspondant à une température donnée et, par conséquent, discerner, dans le cas du mélange complexe que représente une essence naturelle, les divers paliers qui correspondent à la saturation de telle ou telle liaison incomplète. Nous pouvons ainsi, après chaque étape, analyser le produit et le comparer au composé initial sous ses divers aspects : physique, chimique et physiologique. On connaîtra donc le meilleur mode de traitement à lui imposer, soit pour une utilisation plus avantageuse de l'essence elle-même, soit pour la préparation de tel ou tel composant qu'on peut en tirer.

C'est à une étude de ce genre que nous avons soumis l'*essence de Shiu*. Originaire de Formose, elle n'est pas très estimée par elle-même et son nom japonais *Kusaabura* signifie *l'essence qui sent mauvais*, mais elle est la principale source du linalol, et de là vient son importance.

Ses éléments constitutifs sont, d'après Gildemeister ([2]), formol, *d*-α-pinène, cinéol, dipentène, linalol, *d*-camphre, eugénol, safrol.

I. *Vitesses relatives d'hydrogénation.* — D'après la nature et le nombre de ces constituants, on comprend qu'il est impossible d'isoler la phase qui correspond à chacune des liaisons incomplètes. Aussi nous sommes-nous fié au diagramme d'une hydrogénation d'essai pour comparer les vitesses aux paliers : 35°, 60°, 180°, l'opération portant sur une charge de 200^g, en présence de 4^g de nickel Raney, sous une pression initiale d'hydrogène de 100 atm.

Les valeurs observées sont

Température.	dp/dt.	Vitesse relative.
35°	15:180 = 0,083	1
60	5:45 = 0,111	1,33
180	11:10 = 1,1	13,3

Pour l'étude des produits eux-mêmes, nous avons été amené à choisir d'autres températures et nos analyses sont relatives à des paliers un peu

([2]) GILDEMEISTER et HOFFMANN, *Die aetherische Oele*, 3e Aufl. 1939, II, 694.

différents, à savoir 22°, 38-40°, 65°, 145°, 240°, comme on le verra dans le tableau récapitulatif.

II. *Données analytiques.* — Tout naturellement, nous avons mesuré les constantes fondamentales : densité, indice de réfraction, polarisation, viscosité, indice d'iode, indice d'acidité, indice d'ester avant et après formylation; nous en avons spécialement déduit la teneur en fonction alcool (exprimée en linalol), et la teneur en carbonyle (exprimée en camphre). Et à ce propos, nous devons mentionner que, pour l'indice d'iode, et après de nombreuses applications, nous avons donné la préférence à la méthode de H. T. Kaufmann (³); pour l'estérification du linalol (alcool tertiaire) à celle de L. S. Glichitch (⁴) ou formylation à froid; pour le dosage du camphre, à celle de R. Vandoni et G. Desseigne (⁵) ou oximation à chaud, en présence de CO^3Ca. Nous pensons que beaucoup de résultats aberrants, dans le passé, sont dus à l'emploi de méthodes défectueuses.

Tableau des constantes comparées.

Produit.	d_4^{15}.	n_D^{20}.	α_D^{20}.	Viscosité relative.	I. I.	I. A.	I. E.	I. E. après formyl.	Linalol (%).	Camphre (%).
1 (¹)..	0,8746	1,4620	—11,20	1	321	1,10	0	265	84	12
2 (²)..	0,8745	1,4600	— 9,50	1,02	261	1,10	0	270	86	12
3 » ..	0,8664	1,4520	+ 0,9	1,32	150	1,10	0	278	89	9
4 » ..	0,8635	1,4485	+ 0,14	1,34	1,33	1,10	0	273	87	4,5
5 » ..	0,8465	1,4352	0	1,69	0,10	1,10	0	269	86	0
6 » ..	0,7498	1,4145	0	0,60	0,02	1,10	0	14	4,2	0

(¹) Essence primitive. — (²) Essence hydrogénée à 22°, 38°-40°, 65°, 145°, 240°.

Tableau des modifications olfactives.

Essence de Shiu initiale	odeur typique
» hydrogénée à 22°	nettement affinée
» » 35°	beaucoup plus affinée
» » 65°	odeur optimum
» » 145°	légèrement mentholée
» » 240°	odeur de carbure

(³) *Studien auf den Fettgebiet*, Berlin, 1935, p. 23.

(⁴) *Bull. Soc. Chim.*, **33**, 1923, p. 1284.

(⁵) *Bull. Soc. Chim.*, **2**, 1935, p. 1685.

Conclusion. — La saturation progressive se traduit par la modification, facile à suivre, des constantes.

A 65°, de *l'essence qui sent mauvais*, on a fait, en réalité, une essence nouvelle, de valeur bien supérieure.

A 145°, le linalol est transformé en diméthyloctanol correspondant, facile à préparer et à isoler, à partir d'une matière première peu coûteuse. Par distillation fractionnée, nous n'avons eu aucune peine à chasser la totalité du diméthyloctanol avant que le bornéol, issu du camphre, n'ait tendance à passer dans la colonne.

MINÉRALOGIE. — *Sur les propriétés optiques des sulfures de fer naturels. Anomalies de la pyrite.* Note [1] de M. **Laurent Capdecomme**, présentée par M. Charles Mauguin.

J'ai effectué, au microscope, sur la pyrrhotite, la marcasite et la pyrite observées en lumière réfléchie, les déterminations qualitatives entre polariseurs croisés décrites dans des Notes précédentes [2].

Pyrrhotite (hexagonale). — Une face *p* (0001) montre une isotropie parfaite aussi bien sur un clivage brillant que sur une section polie mécaniquement.

Une section parallèle à l'axe sénaire, qui doit avoir le maximum d'anisotropie montre de nets déplacements des franges correspondant à des rotations dépassant 1°. Le plus grand pouvoir réflecteur est dans la direction de l'axe sénaire; la pyrrhotite est donc optiquement positive.

Les couleurs de dispersion sont nettes : rouge violacé et bleuâtre. *L'anisotropie décroît en même temps que la longueur d'onde.*

Marcasite (orthorhombique). — Les sections polies *p* (001) et h^1 (100) montrent des rotations nettes de l'ordre de 1°; la section g^1 (010) présente des rotations beaucoup plus grandes, voisines de 2°. Suivant les axes *a*, *b*, *c* du cristal, les pouvoirs réflecteurs principaux se répartissent ainsi : R_g suivant *a*, R_m suivant *b* et R_p suivant *c*.

La dispersion de l'anisotropie fait apparaître des *couleurs très vives*, vert et rouge, sur les faces *p* et g^1, surtout sur *p*. La dispersion est peu marquée sur la section h^1. Dans tous les cas, *l'anisotropie décroît en même temps que la longueur d'onde.*

---

(1) Séance du 5 aout 1940.

(2) L. Capdecomme, *Comptes rendus*, 208, 1939, p. 1824, et 208, 1939, p. 2086.

Application. — Une section taillée parallèlement aux faces *p* des cristaux d'une macle de la sperkise peut servir de lame auxiliaire pour fixer avec précision l'orientation des polariseurs. Elle fonctionne comme un bilame de Bertrand. Pour deux positions de la platine, à 180° l'une de l'autre, le champ ne devient parfaitement symétrique par rapport à la trace rectiligne de *m*, disposée diamétralement, qu'aux conditions suivantes : 1° les vibrations incidentes sont parallèles ou normales au plan de section principale du prisme de l'illuminateur ; 2° l'analyseur est rigoureusement croisé sur le polariseur.

Pyrite (cubique parahémièdre). — La symétrie de la pyrite implique une isotropie optique. Cependant plusieurs minéralogistes ont remarqué depuis longtemps ([3]) que les sections *polies mécaniquement* présentent une anisotropie susceptible de faire apparaître, sans attaque chimique, la structure d'un agglomérat ([4]).

J'ai trouvé une parfaite isotropie sur toutes les faces naturelles brillantes que j'ai observées. Elle apparaît même sur des cristaux très déformés mécaniquement.

Par contre, j'ai constaté sur des faces de monocristaux primitivement brillantes et isotropes que l'anisotropie est une conséquence régulière du polissage mécanique et est sous la dépendance de l'orientation cristallographique de la face polie.

Elle présente son maximum d'intensité sur les faces *p*. Les deux directions principales sont alors parallèles aux arêtes du cube.

Sur toutes les pyrites observées, le plus grand pouvoir réflecteur était parallèle aux stries naturelles.

Sur les faces $1/2\ b^2$, l'anisotropie est encore nette. Les directions principales sont l'une parallèle et l'autre normale à l'arête du cube. Ici, encore, l'orientation du plus grand pouvoir réflecteur m'a paru dépendre des stries naturelles et leur être parallèle.

Enfin, sur des faces a^1, je n'ai observé, après polissage, aucune anisotropie.

L'anisotropie superficielle produite par le polissage mécanique présente ainsi la même symétrie que le cristal sous-jacent.

([3]) Koenigsberger, *Centr. f. Mineral.*, etc., 1908, p. 597 ; J. Orcel, *Bull. Soc. franc. Min.*, **48**, 1925, p. 272 à 361.

([4]) J. Orcel, *Bull. Soc. franç. Min.*, **51**, 1928, p. 213 ; H. Schneiderhöhn et P. Ramdohr, *Lehrbuch der Erzmikroskopie*, Bd. II, Berlin, 1934, p. 159.

J'ajouterai que les anisotropies apparaissent surtout grâce aux dispersions qui indiquent une anisotropie croissant du bleu vers le rouge.

Je n'ai pas encore précisé la cause de ces curieuses anomalies optiques. Elles ne proviennent pas de tensions mécaniques, puisque l'anisotropie n'apparaît jamais sur des faces naturelles brillantes et qu'elle est très homogène sur les faces polies mécaniquement.

Les précautions prises pendant le polissage excluent la création de directions privilégiées au cours de cette opération.

L'hypothèse la plus simple est donc la formation, sur la pyrite, de films différents de celle-ci (oxydes anisotropes, pyrrhotite, marcasite ?) et orientés par le support. J'ai seulement vérifié jusqu'ici que ces films ne sont constitués ni par les oxydes, ni par la pyrrhotite, dont les dissolvants sont sans effets sur l'anisotropie. La formation de la marcasite paraît donc probable.

GÉOLOGIE. — *Observations sur les faciès du Néocomien dans les Alpes-Maritimes.* Note [1] de M. **Jean Goguel**, présentée par M. Charles Jacob.

On sait que le Néocomien présente dans le Sud du département de la Drôme (fosse vocontienne de V. Paquier) un faciès uniformément vaseux. La partie supérieure de cet ensemble (Barrémien et Aptien inférieur) passe latéralement à des calcaires subrécifaux, aussi bien au Nord, dans le Vercors, qu'au Sud et à l'Ouest (Ardèche, Ventoux, Montagne de Lure). Dans les mêmes directions, mais beaucoup plus loin du centre de la fosse vocontienne, le Valanginien supérieur prend également un faciès subrécifal : calcaire du Fontanil au Nord, calcaire miroitant du Gard et calcaire blanc des environs de Marseille, au Sud.

Dans la direction du Sud-Est, c'est-à-dire dans les Alpes-Maritimes, le calcaire urgonien n'existe pas, et la modification latérale des faciès se produit de la façon suivante :

L'Aptien inférieur, qui n'est représenté que par quelques bancs à Barrême et Saint-André, disparaît plus au Sud, et une lacune sépare alors les marnes aptiennes des calcaires barrémiens (Chabrières). Les marnes aptiennes disparaissent elles-mêmes, et l'Albien, devenu glauconieux, repose alors directement sur le Barrémien.

---

(1) Séance du 5 août 1940.

Celui-ci, qui ne présente jamais aucun caractère récifal, s'amincit beucoup vers le Sud-Est. Sa partie inférieure devient marneuse : il contient, à partir de Chabrières et de Castellane, des intercalations glauconieuses fréquentes; le terme ultime de cet amincissement est fourni par les poches isolées à fossiles barrémiens glauconieux qui ont été signalées dans les calcaires blancs près de Grasse et de Vence.

L'Hauterivien ne montre pas les épais calcaires marneux à *Toxaster* qui annoncent les calcaires urgoniens partout où ceux-ci existent. Formé de marnes schisteuses avec quelques niveaux calcaires, il s'amincit en même temps que le Barrémien, et contient également des intercalations glauconieuses. Par place, celles-ci sont remplacées par des lentilles à oolithes ferrugineuses (Col des Lattes, Courségoules). Dans la partie aval du cours de l'Estéron et au Sud du Chéron, l'Hauterivien fossilifère repose directement sur les calcaires blancs. Ceux-ci comprennent donc, comme l'avait montré la découverte par Kilian de *Natica Leviathan* à Andon, le Valanginien en plus du Jurassique supérieur.

Le Valanginien marneux à Ammonites pyriteuses de la fosse vocontienne s'étend jusqu'à Castellane et la haute vallée du Var. La faune change vers le Sud, et prend un caractère plus littoral, avec prédominance de Bivalves fouisseurs *Panopæa neocomiensis*, *Pholadomya elongata*, *Pinna Robaldina*, *Toxaster granosus* etc. Dans une région très limitée, allant de la Palud de Moustiers à Comps, le sommet du Valanginien est marqué par un banc dur, peu épais, pétri d'*Alectryonia rectangularis* et de Serpules. Il semble s'agir là d'un faciès satellite du récif correspondant aux calcaires blancs qui s'étendent immédiatement à l'Est. Sur la rive gauche du Var, le changement de faciès du Valanginien s'observe d'une façon remarquable à la montagne de la Madone d'Utelle. Au Nord, au dessus du calcaire tithonique, présentant déjà quelques indices du passage aux calcaires blancs, le Néocomien, moins compact, montre une grande épaisseur, très monotone, de calcaires plus ou moins marneux. Le Valanginien inférieur nous a fourni, sous le village du Tour, *Hoplites Roubaudi*, *Neocomites neocomiensis*, *Polyptychites* sp., sous un faciès phosphaté. Sur le versant nord de la montagne de la Madone, seuls l'Hauterivien et le Barrémien sont caractérisés, grâce à deux bancs roussâtres, pétris de Bélemnites, avec quelques Ammonites très encroûtées. Lorsqu'on contourne la montagne par l'Ouest, on voit un banc de calcaire plus dur s'intercaler vers le tiers supérieur de la coupe, vraisemblablement au niveau du sommet du Valanginien, et s'épaissir rapidement vers le Sud, en donnant des escarpements importants.

Malgré quelques failles, on peut suivre le sommet de cette masse calcaire vers le Sud, où on la voit surmontée par l'Hauterivien et le Barrémien, avec leurs deux bancs fossilifères caractéristiques. Mais rien ne permet plus de distinguer le Valanginien, devenu complètement calcaire sur une distance d'un kilomètre, du Jurassique supérieur sous-jacent. Toute cette masse prendra, quelques kilomètres plus au Sud, le faciès des calcaires blancs.

Le Berriasien est très fossilifère à Chabrières et Saint-André. Un dernier gisement existe au-dessus de Moustiers, où le Jurassique supérieur présente déjà le faciès des calcaires blancs. Le Berriasien disparaît plus au Sud, et, sur les calcaires blancs, l'on voit reposer directement soit le Valanginien, soit l'Hauterivien. Le faciès zoogène des calcaires blancs comprend alors le Berriasien.

La région des Alpes-Maritimes s'est donc comportée jusqu'au Valanginien comme les autres parties marginales de la fosse vocontienne, la principale différence étant que les faciès récifaux y ont conservé une extension très peu variable, au lieu de subir un retrait au Valanginien inférieur et une extension au sommet de l'étage.

A l'Hauterivien et au Barrémien, au contraire, ce secteur se distingue absolument du reste de la bordure de la fosse vocontienne, où s'accumulaient des marnes à *Toxaster* très épaisses, sur lesquelles se sont déposés ensuite des calcaires zoogènes, formés d'organismes en place ou de leurs débris roulés. Dans les Alpes-Maritimes existait bien un haut fond relatif (100 à 400^{m}), comme l'indique l'abondance de la glauconie; mais sur ce haut fond la sédimentation était très peu importante; par places même, il n'y a pas eu de dépôt, sans qu'on puisse penser à une émersion, puisque des fossiles se retrouvent dans quelques poches; sans doute les courants étaient-ils particulièrement violents. Jamais des organismes constructeurs ne se sont établis dans cette zone. Peut-être la profondeur était-elle restée trop forte au Barrémien pour leur permettre de vivre, l'intensité des courants ayant empêché l'envasement à l'Hauterivien.

TECTONIQUE. — *Les points bas de la Craie dans les vallées du Thérain et de la Brèche (Oise).* Note de M. **René Abrard**.

Les nombreuses cotes d'altitude du sommet de la Craie fournies par les forages [1] permettent de bien mettre en évidence l'allure synclinale de la

(1) P. Lemoine, *Mém. Mus. Hist. nat.*, nouv. série, 5, 1938, III, Chap. II (voir p. 364-365).

vallée du Thérain. Ces cotes sont régulièrement décroissantes vers l'aval : — 38^{m},70 à Balagny-Saint-Épin, — 53^{m},70 à Cires-les-Mello.

Dans la vallée de l'Oise, le sommet de la Craie se trouve à — 56^{m},83 à Creil, et P. Lemoine le suppose à — 76^{m} environ à Saint-Leu-d'Esserent, localité située dans le prolongement de la vallée du Thérain.

La région de Creil et du Thérain n'apparaît d'ailleurs pas comme un simple synclinal, mais comme une large zone dépressionnaire dans la Craie, caractérisée par des phénomènes de subsidence que les épaisseurs anormales du Thanétien et du Sparnacien permettent de constater. La vallée inférieure de la Brèche fait partie de la zone synclinale et des faits nouveaux montrent que celle-ci y est particulièrement accusée. En effet, un forage exécuté à Laigneville à la cote + 40^{m} a été poussé jusqu'à 105^{m} de profondeur (cote — 65^{m}) sans atteindre la Craie. A 83^{m} de profondeur, on a rencontré une marne blanche qui avait été considérée comme de la Craie, mais elle a été traversée et elle surmonte 6^{m} de sables reposant sur une argile grise qui constitue le fond du forage et dans laquelle on a pénétré sur 5^{m}. Il ne semble pas que les Sables de Bracheux proprement dits aient été atteints et on peut penser que la surface supérieure de la Craie se trouve vers la cote — 80^{m} environ.

Ce point de Laigneville présente une anomalie très marquée si l'on constate que, à 5^{km} à l'amont, à Rantigny, la Craie se trouve à la cote 0 [2] et que, à 3^{km},2 à l'aval, à Nogent-sur-Oise, elle a été rencontrée aux cotes — 43^{m},49 et — 41^{m},20. Laigneville marque donc un profond sillon dans la Craie.

Une autre observation doit être faite : tandis qu'à Rantigny la Craie se trouve à la cote 0, à Verderonne, à 3^{km},5 à l'Est, elle se trouve à la cote — 20^{m}, et P. Lemoine a fait remarquer l'épaisseur insolite (58^{m}) du Thanétien en ce dernier point [3]. Or Verderonne se trouve plus près que Rantigny des premiers affleurements du Sénonien.

A Angicourt, la surface supérieure de la Craie est à la cote — 24^{m},60; bien que cette cote soit en valeur absolue inférieure à celle de Verderonne, étant donné la situation géographique des deux localités, elle marque un affaiblissement du sillon vers le Sud.

D'autre part la cote de — 53^{m},70 à Cires-les-Mello, comparée à celle

(2) R. Abrard, *Annales des Mines*, 13e série, 15, 1939, p. 135-167, deuxième supplément (voir forage de Rantigny).

(3) *Loc. cit.*, p. 376.

de — 56m,83 à Creil, permet d'admettre aussi l'existence d'une dépression entre les deux localités.

On se trouve donc en présence de quatre points où le sommet de la Craie se trouve à des cotes anormalement basses : Verderonne, Laigneville, entre Cires-les-Mello et Creil, et Saint-Leu-d'Esserent; on est ainsi conduit à admettre la possibilité de l'existence d'un sillon profond dans la Craie, assez exactement parallèle à la vallée de l'Oise et perpendiculaire à celles de la Brèche et du Thérain et aux axes tectoniques de la région.

MAGNÉTISME TERRESTRE. — *Sur l'aimantation permanente de quelques échantillons de laves mexicaines.* Note (1) de M. **Émile Thellier**, présentée par M. Charles Maurain.

L'étude de l'aimantation des roches volcaniques peut permettre, sous certaines conditions (2), de déterminer la direction (et peut-être aussi l'intensité) du champ magnétique terrestre à l'époque de l'éruption. Inversement, on peut espérer dater des coulées de lave par une étude magnétique. M. P. Rivet a imaginé d'utiliser cette méthode pour fixer quelques dates dans la chronologie des civilisations américaines; il pense que la détermination de l'âge de la grande coulée de la vallée de Mexico, dite *Pedregal de San Angel* serait la première à tenter à cause de son importance et de son apparence simple.

Le travail sur le terrain consisterait à prélever dans cette lave un assez grand nombre d'échantillons en repérant soigneusement leur orientation. Avant de l'entrependre, il est indispensable de faire sur quelques fragments, recueillis sans précautions spéciales, une étude de certaines qualités de la lave. En effet, j'ai montré (3) que l'aimantation permanente de beaucoup de roches est mal définie; elle varie peu à peu, à la température ordinaire, sous l'influence du champ magnétique terrestre actuel. Une vérification de la stabilité de l'aimantation permanente est donc nécessaire; l'essai consiste à faire, pour chaque échantillon, deux déterminations du moment magnétique après des séjours de plusieurs semaines dans des positions différentes par rapport au champ terrestre. D'autre part, on doit déter-

(1) Séance du 29 juillet 1940.

(2) E. Thellier, *Annales de l'Institut de Physique du Globe*, Paris, 16, 1938, p. 157 et *Thèse*, Paris, 1938, n° 2669.

(3) *Comptes Rendus*, 204, 1938, p. 876 et *Thèse* (§ 90 et 91).

miner l'ordre de grandeur de l'intensité d'aimantation; si elle est très faible la mesure des composantes du moment magnétique devient peu précise, mais si elle est très forte la roche est encore inutilisable; elle n'a pas enregistré fidèlement le champ terrestre ancien à cause de la perturbation apportée à ce champ, pendant le refroidissement, par le champ démagnétisant de la coulée. De fortes valeurs de la susceptibilité magnétique ne sont pas non plus sans inconvénient ([4]).

Les résultats qui vont suivre sont relatifs à ces essais préalables faits sur quatre blocs de lave prélevés en 1930 par M. P. Rivet en différents points du Pedregal. M. R. Chevallier ([5]) a déjà étudié la direction d'aimantation de ces blocs qui avaient été, à cause de cela, recueillis avec un repérage sommaire d'orientation : face horizontale taillée sur chaque bloc et direction de la boussole tracée sur ces plans ([6]). La direction du moment magnétique est rapportée à ces repères : I représente l'inclinaison de ce moment sur la face plane et δ est l'angle que fait sa projection sur cette face avec la flèche tracée. M est le moment magnétique du bloc et σ son aimantation permanente spécifique en u.e.m. Les deux mesures sur chacun des blocs ont été séparées par un intervalle de temps de plus d'un an, le champ terrestre étant pendant ce temps opposé à l'aimantation permanente; il agissait dans le sens de l'aimantation avant la première mesure.

Numéro du bloc.	1re mesure (1er juillet 1939).				2e mesure (23 juillet 1940).			
	I.	δ.	M.	$\sigma.10^4$.	I.	δ.	M.	$\sigma.10^4$.
1...	38°	Quelques degrés à l'Est.	14,9	25,9	37°	Quelques degrés à l'Est.	14,9	25,9
2...	40°	Quelques degrés à l'Ouest.	17,3	36,7	40°	Quelques degrés à l'Ouest.	17,5	37,1
3...	28°	16° W.	16,5	35,5	28°	17° W.	16,7	36,0
4...	36°	15° W.	17,1	35,5	35°	13° W.	17,2	35,7

Les blocs 2, 3 et 4 sont d'aspect semblable, le bloc 1 est d'une lave plus compacte (densités voisines de 2,9 pour 1 et 2,5 pour 3). La susceptibilité magnétique spécifique déterminée sur des fragments détachés du bloc 3 est 200.10^{-6} u. e. m. environ.

([4]) E. Thellier, *Thèse*, note ([1]), p. 136.

([5]) *Journal de Physique*, 10, 1939, p. 11 S.

([6]) J'ai décrit un procédé qui rend ce prélévement plus simple et plus précis [*Comptes Rendus*, 203, 1936, p. 743 et *Thèse* (§ 88)].

Cette étude permet les conclusions suivantes :

1° La stabilité de l'aimantation permanente de cette lave est remarquable. Le séjour prolongé dans le champ terrestre n'a apporté aucun changement aux moments. Les faibles écarts observés pour chaque bloc de la 1re à la 2e mesure sont dans la limite des erreurs probables, étant donnée l'imprécision des plans taillés.

2° La susceptibilité magnétique est faible; l'aimantation induite par le champ terrestre actuel est pratiquement négligeable devant l'aimantation permanente. Il est intéressant de rapprocher ce résultat de celui que j'ai trouvé déjà ([7]) pour une lave de Jan Mayen (d'ailleurs beaucoup plus magnétique) dont l'aimantation permanente était très stable et la susceptibilité relativement faible aussi.

3° L'homogénéité magnétique de cette roche aussi est remarquable. Les intensités d'aimantation des blocs 2, 3 et 4, pourtant recueillis à plusieurs centaines de mètres les uns des autres, sont pratiquement égales.

Grâce à cette homogénéité, on doit pouvoir distinguer facilement les points du terrain dont l'aimantation a été troublée par des champs intenses de courants dus à la foudre dont proviennent sans doute les différences d'aimantation considérables que l'on trouve entre des points voisins dans beaucoup de gisement de roches, des basaltes d'Auvergne par exemple. Un essai sur le bloc 4 a montré, en effet, que cette lave très peu sensible aux champs faibles prend, dans un champ d'une cinquantaine de gauss, une aimantation rémanente importante, propriété déjà étudiée sur les terres cuites ([8]).

4° L'aimantation de cette lave étant assez forte, on peut l'utiliser dans d'excellentes conditions avec des blocs de masse inférieure à 1^{kg}. Mais, et c'est le seul inconvénient de cette lave, cette aimantation un peu forte a provoqué un champ démagnétisant de la coulée non négligeable; cependant avec des précautions lors du prélèvement on peut atténuer les erreurs dues à cette perturbation.

Ainsi la lave du Pedregal de San Angel semble être un témoin d'excellente qualité dont l'étude magnétique complète devrait être féconde.

([7]) *Thèse*, § 91.

([8]) E. Thellier, *Thèse*, § 71.

GÉNÉTIQUE. — *Sur le calcul des* coefficients de variabilité différentielle *et leur application à l'analyse de l'hérédité de la dysharmonie de taille, et des gradients de croissance relative, chez* Gryllus bimaculatus *de Geer*, Gr. campestris *L. et leurs hybrides réciproques*. Note de Mlle **Germaine Cousin**, présentée par M. Maurice Caullery.

J'ai donné [1], les résultats d'une analyse biométrique des relations héréditaires entre divers caractères métriques, chez deux espèces de Gryllides, *Gryllus campestris* L., *Gr. bimaculatus* de Geer et leurs hybrides réciproques. La forme définitive (imaginale) de l'hybride est sous la dépendance de trois facteurs héréditaires essentiels, qui peuvent s'exprimer par *trois* coefficients pour chacun des caractères morphométriques de l'une ou de l'autre catégorie d'hybrides réciproques. Ce sont les coefficients d'*hybridation*, d'*hétérosis* et d'*allométrie de taille*. Chaque caractère a son coefficient d'allométrie propre et les divers coefficients d'allométrie des caractères des espèces parentes sont autant de particularités héréditaires qui sont transmises aux hybrides réciproques. Ces coefficients d'allométrie, qui déterminent les modifications dans les proportions relatives du corps, selon la grandeur absolue des individus, sont habituellement calculés par rapport à la taille, ou à un caractère tenant lieu de caractère-référence. Ils représentent théoriquement les rapports entre l'indice de variabilité d'un caractère (écart type σ divisé par la valeur moyenne M du caractère) et l'indice de variabilité de la taille ou du caractère référence. La comparaison de tels coefficients d'allométrie, suffisante pour exprimer les possibilités de croissance relative, pour différents caractères d'un lot homogène d'animaux de même espèce et de même sexe, est absolument inapplicable pour la comparaison de lots provenant de souches, de races ou d'espèces différentes, voire de lots de même souche, mais de sexe différent.

Dans tous ces cas, ni la taille, qui est un caractère global et peu précis, ni aucun autre caractère, ne peuvent alors servir de référence. En effet la plupart des caractères morphométriques, biométriquement intéressants, correspondent, soit à des caractéristiques spécifiques, ou sexuelles, ou même simplement génotypiques, ce qui entraîne donc une variation d'un

---

[1] *Comptes rendus*, 210, 1940, p. 583, 635, 707, 746, 791.

lot à un autre. Comme base de comparaison, ne restent plus possibles que les *indices de variabilité* eux-mêmes. Mais ceux-ci ont des valeurs absolues directement proportionnelles à l'écart type σ, qui dépend, à son tour, de la constitution du groupe d'animaux étudiés; un lot composé d'un grand nombre d'exemplaires de tailles extrêmes donnera des coefficients de variabilité élevés; par contre, un lot homogène, à dispersion normale, donnera de faibles coefficients. Il est donc absolument nécessaire d'exprimer les valeurs absolues des coefficients de variabilité de taille des caractères en centièmes d'une valeur-référence, qui change le moins possible pour des lots de différentes provenances ou de constitution différente. Cette référence doit donc être une caractéristique plus ou moins constante dans les limites d'une race, d'une espèce et même d'un genre. Telle semble le mieux répondre à ces conditions, la valeur moyenne de tous les indices de variabilité des principaux caractères somatiques de l'animale; évidemment, le même nombre de caractères homologues doit être pris en considération dans les études comparatives. On obtiendra ainsi, pour chacun des caractères, des *coefficients de variabilité différentielle*, qui exprimeront alors les potentiels possibles de développement de chaque partie de l'organisme, par rapport au potentiel moyen de tous les caractères réunis, ou, pour ainsi dire, par rapport au corps pris dans son ensemble.

Coefficients de variabilité différentielle en centièmes de la moyenne des Indices de variabilité des huit premiers de ces caractères.

Catégorie.	Nombre.	Sexe.	*Th.*	*Tt.*	*Pa.*	*Pp.*	*Pl.*	*Fe.*	*Ti.*	*El.*	*Ai.*	*Ta.*
C.......	201	♂	119	118	124	100	96	86	80	77	122	–
C × *B*...	147	♂	127	114	108	91	97	86	89	88	97	–
B × *C*...	200	♂	124	113	117	97	99	84	80	86	99	–
B.......	174	♂	113	112	111	100	105	89	93	78	89	–
C.......	121	♀	108	101	119	111	91	86	82	101	124	128
C × *B*...	131	♀	109	106	102	90	102	90	103	98	108	104
B × *C*...	116	♀	112	108	107	97	105	87	86	99	107	112
B.......	309	♀	103	97	108	103	113	91	93	91	88	110

Dans ce tableau, les catégories de Grillons sont désignées par les lettres suivantes : *C*, *Gr. campestris*; *B*, *Gr. bimaculatus*; *C* × *B* et *B* × *C*, hybrides réciproques; dans la formule de croisement, la première lettre désigne le parent femelle. Les caractères analysés sont : *Th* et *Tt* hauteur et largeur de la tête; *Pa*, *Pp*, *Pl* largeurs antérieure, postérieure et longueurs du *pronotum*; *Fe*, *Ti*, *El*, *Ai*, *Ta* longueurs des fémurs et tibias postérieurs, des élytres des ailes et de la tarière.

Le tableau ci-dessus donne le résultat du calcul des coefficients de variabilité différentielle, pour les ♂ et les ♀ des quatre catégories de Grillons. Le quotient de deux coefficients de la même ligne donnera le coefficient d'allométrie entre deux caractères chez des animaux de même catégorie. Les quotients entre deux valeurs des coefficients d'un même caractère, pris dans deux catégories de Grillons différentes, donnera le *coefficient de divergence interspécifique*, ou le *coefficient de dimorphisme sexuel*, si l'on compare entre eux deux lots de même catégorie, mais de sexe différent. Enfin, si l'on porte sur un graphique la série des coefficients différentiels des caractères, dans une succession d'ordre topographique antéro-postérieur, pour chacune des catégories de Grillons, on obtiendra la courbe des variations différentielles ou, suivant la terminologie de J. Huxley, les gradients de croissance relative, et cela pour chacune des catégories de Grillons, pour les espèces parentes, comme pour leurs hybrides.

La séance est levée à 15h 30m.

A. Lx.

ERRATA.

—

(Séance du 20 mars 1939.)

Note de M. *Alfred Lacroix*, Les ponces dacitiques flottant sur l'Océan, entre les Fiji, les Nouvelles-Hébrides et la Nouvelle-Calédonie :

Page 853, ligne 5, *au lieu de* 15°56′E, *lire* 15°56′S;
ligne 9, *au lieu de* 17°27′E, *lire* 17°37′S.